





Freight loading/unloading crane

Patent number: DE4307254
Publication date: 1994-09-15
Inventor: TAX HANS (DE); BAUER DIETER (DE); HOESLER KLAUS DR (DE)
Applicant: TAX INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (DE)
Classification:
- international: B66C17/20
- european: B66C19/00B
Application number: DE19934307254 19930308
Priority number(s): DE19934307254 19930308

Also published as:

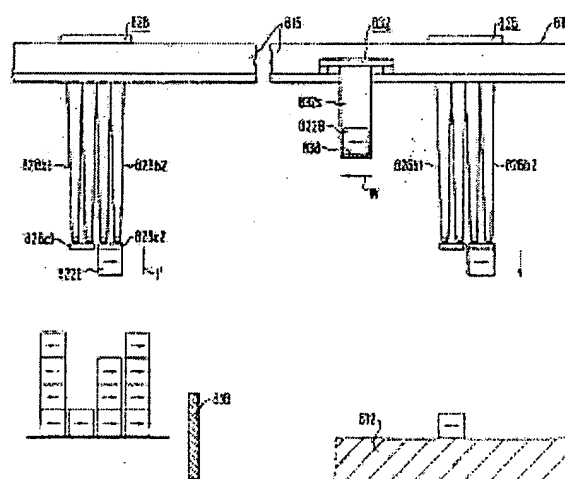
 WO9420404 (A1)
 EP0688299 (A1)
 US5931625 (A1)
 EP0688299 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE4307254

Abstract of corresponding document: **US5931625**

PCT No. PCT/EP94/00677 Sec. 371 Date Nov. 13, 1995 Sec. 102(e) Date Nov. 13, 1995 PCT Filed Mar. 7, 1994 PCT Pub. No. WO94/20404 PCT Pub. Date Sep. 15, 1994A freight loading/unloading crane (10) comprises a crane bridge (16) with two lifting units (26, 28) displaceable in their longitudinal direction with a lifting system (26b, 28b) and associated load receiving device (26c, 28c) and a transfer unit (32) with at least one load receiving region (32o, 32u). To prepare for a load exchange with one of the lifting units (26, 28), the transfer unit (32) is stopped adjacent to the lifting unit in question, so that this can continue to raise or lower its lifting system (26b or 28b) independently of the position of the transfer unit (32). The actual load exchange takes place by means of an operating device (36o, 36u), without further movement of the transfer unit (32).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Freight loading/unloading crane

Description of DE4307254

Die Erfindung betrifft einen Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, umfassend eine Kranbrücke mit zwei in einer Transferrichtung voneinander im Abstand angeordneten Längsenden, wobei jedem der Längsenden mindestens eine auf der Kranbrücke in der Transferrichtung verfahrbare Hubeinheit zugeordnet ist, welche mindestens ein Hubwerk mit zugeordnetem Lastaufnahmemittel aufweist, und eine Transfereinheit, die einen Lastaufnahmebereich mit einer Lastaufnahmefläche aufweist, wobei die Transfereinheit und die Hubeinheiten derart ausgebildet sind, dass zwischen jeder der Hubeinheiten und der Transfereinheit Lasten ausgetauscht werden können.

Ein derartiger Lastenverladekran ist bspw. aus der DE-PS 19 06 212 bekannt. Der bekannte Kran wird zum Be- und Entladen von Containerschiffen eingesetzt. Zum Entladen eines Containerschiffs hebt eine erste Hubeinheit, die sogenannte Wasser- oder Schiffskatze, einen Container aus dem Frachtraum des Schiffs und übergibt ihn an eine auf der Kranbrücke verfahrbare Transfereinheit. Diese Transferkatze übergibt diesen Container an Land an eine zweite Hubeinheit, die sogenannte Landkatze, die den Container dann an Land abstellt, während die Transferkatze zur ersten Hubkatze zurückkehrt.

Die Rendezvous-Manöver zwischen Transferkatze und Landkatze laufen bei dem bekannten Containerverladekran wie folgt ab:

Üblicherweise erreicht die Transferkatze die Landkatze, bevor diese ihr Lastaufnahmemittel, in der Containerfachsprache auch Spe genannt, vollständig angehoben hat. Daher muss die Transferkatze abbremsen und warten, bis der Spreader vollständig angehoben worden ist. Dann bewegt sich die Transferkatze unter die Landkatze, so dass diese den Container aufnehmen kann. Damit die Landkatze jedoch hierauf den Container zum Kai hin absenken kann, muss zuvor die Transferkatze den Raum unter der Landkatze wieder freigegeben haben.

Zur Bewegung der Transferkatze unter die Landkatze muss die grosse Masse von Transferkatze einschliesslich der Masse des Containers beschleunigt und wieder abgebremst werden und auch zur Freigabe des Raums unter der Landkatze muss zunächst einmal die grosse Masse der Transferkatze beschleunigt werden. Bei der Beschleunigung dieser grossen Masse verstreicht Zeit, die zur Verlängerung der Arbeitsspieldauer des Containerverladekrans beiträgt.

Die Transferkatze des bekannten Containerverladekrans ist daher derart ausgebildet, dass die vorstehend beschriebenen Probleme bei einem Rendezvous von Transfer- und Wasserkatze nicht auftreten. Die bekannte Lösung kann jedoch nicht gleichzeitig wasser- und landseitig eingesetzt werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemässen Lastenverladekran bereitzustellen, mit welchem die Arbeitsspieldauern zum Be- und Entladen von Lastenträgern, wie bspw. Containerschiffen, weiter reduziert werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass dem Lastaufnahmebereich eine Bedienvorrichtung zugeordnet ist, mittels derer die Lastaufnahmefläche zum Lastenaustausch mit einer vorderen der Hubeinheiten in einer Vorwärtsrichtung zwischen einer Transferstellung und einer vorderen Bedienstellung verstellbar ist und zum Lastenaustausch mit einer hinteren der Hubeinheiten in einer Rückwärtsrichtung zwischen der Transferstellung und einer hinteren Bedienstellung verstellbar ist.

Bei einem Rendezvous-Manöver der Transferkatze des erfindungsgemässen Containerverladekrans mit der vorderen Hubeinheit, d. h. bspw. der Landkatze, bremst die Transferkatze unmittelbar neben der Landkatze ab. Hat die Landkatze dann ihr Hubwerk in die höchste Stellen angehoben, so fährt die Bedienvorrichtung aus und übergibt einen Container an das Hubwerk oder übernimmt einen Container von diesem. Hierauf fährt die Bedienvorrichtung wieder in die Transferkatze ein. Anschliessend oder auch gleichzeitig beginnt die Transferkatze die Transferfahrt zur Wasserkatze.

Da lediglich die Bedienvorrichtung aus- und eingefahren zu werden braucht, muss bei dem erfindungsgemässen Containerverladekran zur Übergabe bzw. Übernahme eines Containers nicht die gesamte Masse der Transferkatze beschleunigt werden. Die Beschleunigung der weitaus geringeren

Masse der Bedienvorrichtung erfordert weniger Zeit, was kürzere Arbeitsspieldauern zur Folge hat, und spart darüber hinaus auch Energie, die herkömmlich zur Beschleunigung der grossen Massen aufgewendet werden musste.

Daneben weist die Ausrüstung der Transferkatze mit einer Bedienvorrichtung auch steuerungstechnische Vorteile auf, da die Steuerung der Bewegungen der Transferkatze und der Hubwerke von Land- bzw. Wasserkatze entflochten, d. h. unabhängig voneinander vorgenommen werden können. Wie vorstehend beschrieben, muss bei dem herkömmlichen Containerverladekran die Transferkatze vor der jeweiligen Hubkatze abbremsen, das vollständige Anheben des Spreaders abwarten und sich schliesslich bis genau unter die Hubkatze weiterbewegen, d. h. die Bewegung der Transferkatze muss auf die Bewegung des Hubwerks der Hubkatze abgestimmt erfolgen. Erfindungsgemäss bewegt sich die Transferkatze unmittelbar bis in ihre Endstellung neben der Hubkatze. Hat das Hubwerk seine Endstellung, d. h. seine höchste Stellung, erreicht, so wird auf ein entsprechendes Signal hin die Bedienvorrichtung ausgefahren.

Nach einem weiteren Gesichtspunkt betrifft die Erfindung einen Lastenverladekran, insb. Containerverladekran, umfassend eine Kranbrücke mit zwei in einer Transferrichtung voneinander im Abstand angeordneten Längsenden, wobei jedem der Längsenden mindestens eine auf der Kranbrücke in der Transferrichtung verfahrbare Hubeinheit zugeordnet ist, welche mindestens ein Hubwerk mit zugeordnetem Lastaufnahmemittel aufweist, und eine Transfereinheit, wobei die Transfereinheit und die Hubeinheiten derart ausgebildet sind, dass zwischen jeder der Hubeinheiten und der Transfereinheit Lasten ausgetauscht werden können.

Ein derartiger Lastenverladekran ist bspw. aus der DE-PS 19 06 212 bekannt. Der bekannte Kran wird zum Be- und Entladen von Containerschiffen eingesetzt. Zum Entladen eines Containerschiffs hebt eine erste Hubkatze einen Container aus dem Frachtraum des Schiffs und übergibt ihn an eine auf der Kranbrücke verfahrbare Transferkatze. Während die Transferkatze den Container zum Land hin transportiert, kann die erste nunmehr unbeladene Hubkatze bereits wieder abgesenkt werden, um einen weiteren Container aus dem Frachtraum aufzunehmen. An Land übergibt die Transferkatze den Container an eine zweite Hubkatze, die den Container an Land abstellt, während die Transferkatze auf einer Leerfahrt, d. h. ohne Container, zur ersten Hubkatze zurückkehrt, um von dieser den weiteren Container zu übernehmen. Zum Beladen des Schiffs wird entsprechend vorgegangen.

Der vorstehend beschriebene Containerverladekran hat gegenüber einem Einkatzen-Containerverladekran, bei welchem die eine Laufkatze sowohl die Hubfunktion als auch die Transferfunktion übernimmt, den Vorteil, dass die Spielzeit, d. h. die Zeit, die bspw. zwischen zwei aufeinanderfolgenden Absetzvorgängen von Containern an Land durch die zweite Hubkatze vergeht, wesentlich kürzer ist als bei diesem, da die von der einzelnen Katze zurückzulegenden Wege, seien es Hubwege oder Transportwege, kürzer sind als der von der kombinierten Hub und Transferkatze zurückzulegende Weg. Beide Verladekräne verbindet jedoch der schwerwiegende Nachteil, dass jede der Katzen die Hälfte der Wege unbeladen zurücklegt.

In Hinblick auf die Einkatzenkräne wurde in Verladefachkreisen bereits darüber nachgedacht, diese im sogenannten Doppelspielbetrieb einzusetzen. Hierunter wird ein Betrieb verstanden, bei dem das Containerschiff gleichzeitig be- und entladen wird, d. h. ein Betrieb, bei welchem die eine Laufkatze zunächst einen zu entladenden Container (im folgenden kurz: Entlade-Container) aus dem Frachtraum des Schiffes aufnimmt und ihn an Land absetzt und unmittelbar anschliessend einen zu beladenden Container (im folgenden kurz: Belade-Container) an Land aufnimmt und in den Frachtraum befördert. Entsprechende Überlegungen für Mehrkatzen-Verladekräne wurden nicht angestellt, da diese Kräne, wie bspw. der aus der gattungsbildenden DE-PS 19 06 212 bekannte Kran, für den Doppelspielbetrieb nicht geeignet sind.

Es ist daher weitere Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemässen Lastenverladekran bereitzustellen, mit welchem die Arbeitsspieldauern dadurch weiter reduziert werden können, dass Lastenträger, wie bspw. Containerschiffe, im Doppelspielbetrieb gleichzeitig be- und entladen werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Transfereinheit mindestens zwei Lastenaufnahmebereiche mit jeweils einer Lastaufnahmefläche aufweist, wobei die Lastenaufnahmebereiche derart angeordnet oder/und ausgebildet sind, dass jeder von ihnen zur Übergabe von Lasten von den Hubeinheiten auf die Lastaufnahmefläche und zur Übernahme von Lasten durch die Hubeinheiten von der Lastaufnahmefläche mit jeder der Hubeinheiten zusammenwirken kann. Durch diese Massnahmen kann jede der Hubeinheiten bei einem Treffen mit der Transfereinheit dieser zunächst

den von ihr getragenen Container in einen ersten der Aufnahmebereiche übergeben und dann unabhängig hiervon den von der Transfereinheit angelieferten Container aus dem zweiten Aufnahmebereich entnehmen. Somit kommen sowohl die Hubeinheit als auch die Transfereinheit beladen zum Treffpunkt, tauschen dort ihre Lasten aus und verlassen den Treffpunkt auch wieder beladen.

Um den Lastenaustausch mit beiden Hubeinheiten zeitsparend durchführen zu können, wird vorgeschlagen, dass mindestens einer der Lastaufnahmebereiche eine Bedienvorrichtung aufweist, mittels derer die Lastaufnahmefläche zum Lastenaustausch mit ein vorderen der Hubeinheiten in einer Vorwärtsrichtung zwischen einer Transferstellung und einer vorderen Bedienstellung verstellbar ist und zum Lastenaustausch mit einer hinteren der Hubeinheiten in einer Rückwärtsrichtung zwischen der Transferstellung und einer hinteren Bedienstellung verstellbar ist. Die Zeitersparnis ergibt sich hierbei aus der Tatsache, dass die zum Lastenaustausch erforderlichen Versatzfahrten, bei denen die grosse Masse einer der Einheiten bewegt werden muss, weitestgehend vermieden werden können und lediglich die ohnehin zu bewegendende Masse der jeweiligen Last bewegt wird.

In einer Ausführungsform der Bedienvorrichtung wird alle erfindungsgemässen Containerverladekrane vorgeschlagen, dass diese wenigstens ein verlängerbares Element mit einem an der Transfereinheit befestigten Basisteil und wenigstens einem relativ zum Basisteil teleskopierend in Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung verstellbaren Teleskopteil aufweist. Die Lastaufnahmefläche kann hierbei von einer dem Basisteil abgewandten Fläche des Teleskopteils gebildet sein.

In einer alternativen Ausführungsform kann die Bedienvorrichtung eine Plattform aufweisen, die auf in Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung aus dem Aufnahmebereich vorstehenden Schienen ausfahrbar ist. Diese Ausführungsform zeichnet sich aufgrund der fest angebrachten Schienen durch besonders hohe Stabilität aus.

Bei der alternativen Ausführungsform der Bedienvorrichtung kann die Plattform von einer festen Platte gebildet sein, die mittels daran befestigten Rollen auf den Schienen ausfahrbar ist, wobei die Lastaufnahmefläche von einer oberen horizontal verlaufenden Fläche der festen Platte gebildet ist. Bei Einsatz einer derartigen Plattform ergibt sich ein stabiler und dennoch raumsparender Aufbau der Bedienvorrichtung. Prinzipiell ist es jedoch auch möglich, dass die Plattform von einem um einen Führungskörper gezogenen Endlosband gebildet ist, das mittels Walzenelementen auf den Schienen ausfahrbar ist, wobei die Lastaufnahmefläche von einem oberen horizontal verlaufenden Teil des Endlosbandes gebildet ist.

Um bei dem im Doppelspielbetrieb betreibbaren Containerverladekran die Anzahl der zum Lastenaustausch erforderlichen Versatzfahrten soweit wie möglich reduzieren zu können, ist in einer ersten Ausführungsform der Transfereinheit vorgesehen, dass die beiden Lastaufnahmebereiche übereinander angeordnet sind wobei wenigstens der untere Lastaufnahmebereich, vorzugsweise beide Lastaufnahmebereiche, eine Bedienvorrichtung aufweist.

In einer hierzu alternativen Ausführungsform der Transfereinheit ist vorgesehen, dass die beiden Lastaufnahmeflächen relativ zu den zugeordneten Lastenaufnahmebereichen festgelegt sind und relativ zur Transfereinheit gemeinsam um eine im wesentlichen horizontal verlaufende Achse verschwenkbar sind, wobei sie ihre Orientierung relativ zur Transfereinheit beibehalten.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform der Transfereinheit können die beiden Lastaufnahmeflächen an einem im wesentlichen horizontalen und um eine im wesentlichen vertikal verlaufende Achse verdrehbaren Drehtisch fest angeordnet sein.

Die Erfindung betrifft ferner einen ebenfalls im Doppelspielbetrieb betreibbaren, gattungsgemässen Lastenverladekran, bei welchem die Transfereinheit einen Lastaufnahmebereich aufweist und dass jedem der Längsenden der Kranbrücke mindestens zwei Hubwerke mit jeweils zugeordnetem Lastaufnahmemittel zugeordnet sind, von denen jedes mit dem Lastaufnahmebereich zur Übergabe von Lasten auf die Lastaufnahmefläche und zur Übernahme von Lasten von der Lastaufnahmefläche zusammenwirken kann gleichgültig, ob das jeweils andere, dem gleichen Längsende der Kranbrücke zugeordnete Hubwerk eine Last aufgenommen hat oder nicht. Durch diese Massnahmen kann jede der Hubeinheiten bei einem Treffen mit der Transfereinheit zunächst mit dem derzeit leeren der Lastaufnahmemittel den von dieser angelieferten Container aus dem Lastaufnahmebereich übernehmen und anschliessend den von dem anderen Lastaufnahmemittel getragenen Container in den Aufnahmebereich übergeben. Somit können auch mit dem vorstehend beschriebenen Lastenverladekran

Lastenträger, wie bspw. Containerschiffe, im Doppelspielbetrieb gleichzeitig be- und entladen werden.

Bei allen vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Lastenverladekrans kann die Transfereinheit in Transferrichtung verschiebbar ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass die zurückzulegenden Wege auf alle drei Einheiten, Hubeinheiten und Transfereinheit, aufgeteilt werden können mit entsprechender Zeitersparnis. Ein besonders einfacher Aufbau ergibt sich hierbei, wenn die Transfereinheit auf einer zwischen den Längsenden der Kranbrücke verlaufenden Transportbahn in Transferrichtung verschiebbar ist.

Es ist jedoch auch möglich, dass die Transfereinheit in Transferrichtung unverschiebbar ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform wird auch die Transferfunktion von den beiden Hubeinheiten übernommen. Dies kann in einfacher Weise dadurch erfolgen, dass die Transfereinheit an der Kranbrücke, bspw. an deren unteren Querträgern, fest angeordnet ist. Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass die Transfereinheit auf einem den Lastenverladekran tragenden Untergrund in einer zur Transferrichtung im wesentlichen orthogonal verlaufenden Richtung bewegbar angeordnet ist. In beiden Fällen kann die Transfereinheit dem Lastenverladekran bei dessen Bewegung längs des Kais, d. h. orthogonal zur Katzenfahrtrichtung, folgen. Aber selbst eine feste Anordnung auf dem den Lastenverladekran tragenden Untergrund ist denkbar.

Nach einem weiteren Gesichtspunkt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Transport von Lasten zwischen zwei horizontal beabstandeten Lastabstellbereichen, bei dem in beiden Lastabstellbereichen die Lasten angehoben und jeweils längs einer ersten Teilstrecke durch ein einem ersten der Lastabstellbereiche zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem und längs einer zweiten Teilstrecke durch ein einem zweiten der Lastabstellbereiche zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem transportiert werden, wobei zwischen den bei Teil strecken eine Übergabe von dem ersten Lastaufnahme- und Transportsystem an das zweite Lastaufnahme- und Transportsystem unter Verwendung eines Zwischenträgersystems stattfindet, bei welchem das Zwischenträgersystem Lasten unter Verwendung einer Bedienvorrichtung von den beiden Lastaufnahme- und Transportsysteme übernimmt oder an diese übergibt. Da bei der Übergabe bzw. Übernahme von Lasten lediglich die Bedienvorrichtung beschleunigt werden muss, nicht aber das gesamte Zwischenträgersystem, zeichnet sich das erfindungsgemässe Verfahren durch kurze Arbeitsspieldauern aus.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Transport von Lasten zwischen zwei horizontal beabstandeten Lastabstellbereichen, bei dem in beiden Lastabstellbereichen die Lasten angehoben und jeweils längs einer ersten Teilstrecke durch ein einem ersten der Lastabstellbereiche zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem und längs einer zweiten Teilstrecke durch ein einem zweiten der Lastabstellbereiche zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem transportiert werden, wobei zwischen den beiden Teilstrecken eine Übergabe von dem ersten Lastaufnahme- und Transportsystem an das zweite Lastaufnahme- und Transportsystem unter Verwendung eines Zwischenträgersystems stattfindet und bei dem die beiden Lastaufnahme- und Transportsysteme sowohl bei Annäherung als auch bei Entfernung von dem Zwischenträgersystem eine Last transportieren. Somit können mit Hilfe des erfindungsgemässen Verfahrens Lastenträger, denen eine der Lastabstellflächen zugeordnet ist, bspw. Containerschiffe, im Doppelspielbetrieb gleichzeitig be- und entladen werden, wobei als Lastaufnahme- und Transportsysteme bspw. die vorstehend beschriebenen Hubeinheiten und als Zwischenträgersystem die vorstehend beschriebene Transfereinheit eingesetzt werden können. Da Lastenverladekran gemäss diesem erfindungsgemässen Verfahren im Doppelspielbetrieb arbeitet, d. h. weder das Zwischenträgersystem noch die Lastaufnahme- und Transportsysteme Leerfahrten durchführen, können die Arbeitsspieldauern weiter deutlich verkürzt werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es stellt dar:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines in einem Frachthafen eingesetzten, erfindungsgemässen Containerverladekrans in Arbeitsstellung;

Fig. 2 eine Endansicht des Containerverladekrans gemäss Fig. 1 in Ansicht von der Wasserseite her;

Fig. 3a eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Transfereinheit;

Fig. 3b eine Seitenansicht einer in die wasserseitige Bedienstellung ausgefahrenen Teleskopeinheit der Transfereinheit gemäss Fig. 3a;

Fig. 4 eine Ansicht analog Fig. 3a einer zweiten Ausführungsform einer Transfereinheit;

Fig. 5a eine perspektivische Teilansicht einer dritten Ausführungsform einer Transfereinheit;

Fig. 5b und 5c längs einer Mittel ebene der Transfereinheit gemäss Fig. 5a genommene Schnittansichten, wobei sich die Bedienvorrichtung in der wasserseitigen Bedienstellung (Fig. 5b) bzw. in der Transferstellung befindet (Fig. 5b);

Fig. 6a bis 6c Ansichten analog Fig. 5a bis 5c einer vierten Ausführungsform einer Transfereinheit;

Fig. 7a eine Seitenansicht einer fünften Ausführungsform einer Transfereinheit;

Fig. 7b eine Teilschnittansicht der Transfereinheit gemäss Fig. 7a entlang der Linie VII-VII;

Fig. 8a eine Seitenansicht einer sechsten Ausführungsform einer Transfereinheit;

Fig. 8b eine Schnittansicht der Transfereinheit gemäss Fig. 5a entlang der Linie VIII-VIII;

Fig. 9a bis 9f schematische Seitenansichten zur Erläuterung eines Doppelspielbetriebs bei dem Containerverladekran gemäss Fig. 1;

Fig. 10a bis 10e schematische Seitenansichten zur Erläuterung des Doppelspielbetriebs bei einer zweiten Ausführungsform des Containerverladekrans;

Fig. 11 eine schematische Seitenansicht zur Erläuterung des Doppelspielbetriebs bei einer weiteren Ausführungsform des Containerverladekrans;

Fig. 12a bis 12d schematische Seitenansichten zur Erläuterung des Doppelspielbetriebs bei einer weiteren Ausführungsform des Containerverladekrans; und

Fig. 13a bis 13d schematische Seitenansichten zur Erläuterung des Entladebetriebs bei einer weiteren Ausführungsform des Containerverladekrans;

In Fig. 1 ist ein allgemein mit 10 bezeichneter Containerverladekran zum gleichzeitigen Be- und Entladen von Container-Frachtschiffen im Doppelspielbetrieb als Beispiel für einen erfindungsgemässen Lastenverladekran dargestellt. Der Containerverladekran 10 umfasst ein längs eines Kais 12 auf Fahrschienen 12a verfahrbares Krangerüst 14, an welchem eine Kranbrücke 16 angebracht ist.

An dem Kai 12 liegt ein Containerschiff 18, das in Stapeln 20 übereinander angeordnete Container 22 aufnimmt. Die Container 22 sind in Fig. 1 mit ihrer schmalen Endansicht zu erkennen. Ihre Längsrichtung erstreckt sich mit der Längsrichtung des Schiffes 18 senkrecht zur Zeichenebene. Ferner sind in Fig. 1 die Container 22, die vom Containerschiff 18 entladen werden sollen bzw. bereits entladen wurden (im folgenden kurz: Entlade-Container), mit einem kleinen nach rechts gerichteten Pfeil gekennzeichnet, wohingegen die Container 22, mit denen das Containerschiff 18 beladen werden soll bzw. bereits beladen wurde (im folgenden kurz: Belade-Container), mit einem kleinen nach links gerichteten Pfeil gekennzeichnet sind.

Die Kranbrücke 16 des Containerverladekrans 10 weist einen landseitigen Teil 16L und einen wasserseitigen Ausleger 16W auf. Wie insbesondere in Fig. 2 dargestellt, umfasst die Kranbrücke 16 zwei im wesentlichen parallel zueinander verlaufende Brückenträger 16a und 16b, die über mehrere Verbindungsstege 16c miteinander verbunden sind. An der Oberseite der Brückenträger 16a und 16b sind Laufschiene 24a und 24b vorgesehen, auf denen eine landseitige Laufkatze 26 (im folgenden auch kurz: Landkatze 26) und eine wasserseitige Laufkatze 28 (im folgenden auch kurz: Wasserkatze 28) frei verfahrbar sind. An den einander abgewandten Aussenseiten der Brückenträger 16a und 16b sind Laufschiene 30a und 30b für eine auf diesen frei verfahrbare Transferkatze 32 vorgesehen. Die Laufschiene 30a und 30b erstrecken sich vom in Fig. 1 links dargestellten wasserseitigen Ende der Kranbrücke 16 bis zum in Fig. 1 rechts dargestellten landseitigen Ende der Kranbrücke 16.

Die Wasserkatze 28 umfasst ein Fahrgestell 28a, an welchem ein Hubseilsystem angeordnet ist. Das Hubseilsystem ist, wie nicht im einzelnen dargestellt ist, in Seilrollen des Fahrgestells 28a eingeschleift und wird von einem Motor angetrieben. Hubseilsystem und Motor bilden zusammen ein wasserseitiges

Hubwerk 28b. An dem Hubwerk 28b ist ein Container-Erfassungsrahmen 28c (in der Containerfachsprache auch Spreader genannt) angebracht, welcher derart ausgebildet ist, dass er mittels (in den Figuren nicht dargestellten) Kupplungen den Container an seinen vier oberen Ecken erfassen kann. Die Bewegung der Wasserkatze 28 auf den Laufschiene 24a und 24b und der Betrieb sowohl des Hubwerks 28b als auch des Spreaders 28c können von einer Bedienungsperson von einer Führerkabine 28d aus über nicht dargestellte Steuerleitungen gesteuert werden.

Wenn das Hubwerk 28b durch den Motor eingeholt oder freigegeben wird, so hebt bzw. senkt sich der Spreader 28c. Wenn das Fahrgestell 28a bei stillstehendem Motor längs des Auslegers 16W verfahren wird, so verändert sich die Höhe des Spreaders nicht. Die für das Fahren längs des Auslegers 16W erforderliche Fahrleistung kann der Wasserkatze 28 bspw. über eine nicht dargestellte Schleifkontaktschiene zugeführt werden.

Die Wasserkatze 28 führt längs des Auslegers 16W in der Regel nur diejenigen Bewegungen aus, die notwendig sind, um die Horizontalstellung des von dem Hubwerk 28b getragenen Spreaders 28c an die verschiedenen Containerstapel 20 anzupassen, d. h. Versatzfahrten um normalerweise lediglich eine Stapelbreite.

Die Landkatze 26 weist einen der Wasserkatze 28 entsprechenden Aufbau auf, d. h. auch die Landkatze 26 weist ein Fahrgestell 26a, ein an diesem angeordnetes Hubwerk 26b mit Spreader 26c und eine Führerkabine 26d auf (siehe Fig. 1). Auch entspricht der Betrieb der Landkatze 26 im wesentlichen jenem der Wasserkatze 28, insbesondere führt die Landkatze 26 längs des landseitigen Teils 16L der Kranbrücke 16 in der Regel nur Versatzfahrten um eine Containerstapelbreite aus.

Um die Hubwege für die Hubwerke 28b und 26b zwischen Containerschiff 18 und Kranbrücke 16 bzw. zwischen Kai 12 und Kranbrücke 16 so klein wie möglich halten zu können, ist die Kranbrücke 16 relativ zum Krangerüst 14 höhenverstellbar ausgebildet.

Der Horizontaltransport der Container 22 längs der Kranbrücke 16 wird normalerweise von der Transferkatze 32 übernommen, deren Aufbau anhand von Fig. 3a näher erläutert werden wird.

Die Transferkatze 32 weist zwei vertikal verlaufende Seitenwandungen 32a auf, die über zwei voneinander im Abstand angeordnete, horizontal verlaufende Verbindungsböden 32b miteinander verbunden sind. Die beiden Seitenwandungen 32a und die beiden Verbindungsböden 32b umschließen einen unteren Container-Aufnahmebereich 32u. Ferner umfasst die Transferkatze 32 einen oberen Container-Aufnahmebereich 32o, der oberhalb des oberen Verbindungsbodens 32b und zwischen den Seitenwandungen 32a angeordnet ist. In den Container-Aufnahmebereichen 32u und 32o können Container 22 zum Transport längs der Kranbrücke 16 aufgenommen werden. An den oberen Enden der Seitenwandungen 32a sind Fahrgestelle 32c angeordnet, mittels derer die Transferkatze 32 auf den Laufschiene 30a und 30b horizontal bewegt werden kann.

In beiden Aufnahmebereichen 32u und 32o ist eine aus einer Mehrzahl von Teleskop-Gabeln 34 bestehende Bedienvorrichtung 36u bzw. 36o vorgesehen. Unter dem Begriff "Bedienen" wird hierbei sowohl die Übernahme eines Containers 22 von einer der Hubkatzen 26 bzw. 28 und seine Überführung in einen der Aufnahmebereiche 32u bzw. 32o als auch die Überführung eines Containers 22 aus einem der Aufnahmebereiche 32u bzw. 32o und seine Übergabe an eine der Hubkatzen 26 bzw. 28 verstanden. Zum Lastenaustausch mit der Wasserkatze 28 kann die Bedienvorrichtung 36u bzw. 36o zwischen einer in Fig. 3a dargestellten Transferstellung und einer in Fig. 3b dargestellten wasserseitigen Bedienstellung verstellt werden, in welcher die Bedienvorrichtung in Richtung des Pfeils W aus der Transferkatze 32 ausgefahren ist. Zum Container-Austausch mit der Landkatze 26 kann die Bedienvorrichtung 36u bzw. 36o zwischen der in Fig. 3a dargestellten Transferstellung und einer landseitigen Bedienstellung verstellt werden, in welcher die Bedienvorrichtung in Richtung des Pfeils L aus der Transferkatze 32 ausgefahren ist.

Wie in Fig. 3b dargestellt, besteht jede der Teleskop-Gabeln 34 der Bedienvorrichtung 36u bzw. 36o aus einer an der Transferkatze befestigten unteren Führungsschiene 34a, einem Zwischenelement 34b und einer oberen Führungsschiene 34c. Auf beiden Seiten einer Längsrichtung des Zwischenelements 34b sind Führungsrollen 34b1 angebracht, die in Führungsnuten 34a1 und 34c2 der Führungsschiene 34a bzw. 34c eingreifen und mit diesen gemeinsam die Teleskopierfähigkeit der Teleskop-Gabeln 34 bereitstellen. Oberseiten 34c1 der oberen Führungsschiene 34c bilden zusammen eine untere Containeraufsetzfläche 38u bzw. eine obere Containeraufsetzfläche 38o, auf denen jeweils ein Container

22 abgestellt werden kann.

Der übersichtlicheren Darstellung halber ist in den Fig. 3a und 3b der Antrieb der Teleskop-Gabeln 34 nicht eingezeichnet. Dieser Antrieb kann in an sich bekannter Weise, bspw. als pneumatischer oder elektromotorischer Antrieb, oder dergl. ausgebildet sein.

Zur Übernahme eines bereits angehobenen Containers 22 von einer der Hubkatzen 26 bzw. 28 bspw. in den unteren Aufnahmebereich 32u bewegt sich die Transferkatze 32 zunächst in unmittelbare Nähe der Hubkatze. Hierauf werden die Teleskop- Gabeln 34 des unteren Aufnahmebereichs 32u in die wasserseitige bzw. landseitige Bedienstellung ausgefahren, je nach dem, ob der Container 22 von der Wasserkatze 28 oder der Landkatze 26 übernommen werden soll. Als nächstes wird der Container 22 mittels des Hubwerks 26b bzw. 28b der Hubkatze 26 bzw. 28 abgesenkt, bis er mit seiner Unterkante 22a auf der Containeraufsetzfläche 38u bzw. 38o aufliegt. Nach Lösen und Anheben des Spreaders 26c bzw. 28c der Hubkatze wird schliesslich der Container 22 durch Überführen der Teleskop-Gabeln 34 in die Transferstellung in den Aufnahmebereich 32u befördert.

Bei der Übergabe eines Containers 22 an eine der Hubkatzen 26 bzw. 28 werden die vorstehend beschriebenen Schritte entsprechend in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt.

Wie insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist, ist die Containeraufsetzfläche 38o des oberen Aufnahmebereichs 32o in Vertikalrichtung tiefer angeordnet als die Unterkante 22a eines Containers 22, wenn dieser von einer der Hubkatzen 26 bzw. 28 (in Fig. 2 von der Wasserkatze 28) soweit wie möglich angehoben wurde. Somit ist sichergestellt, dass beide Aufnahmebereiche 32u und 32o von den Hubkatzen 26 und 28 gleichermassen bedient werden können.

Im folgenden wird anhand der Fig. 9a bis 9f das Be- und Entladen des Containerschiffs 18 im Doppelspielbetrieb beschrieben werden.

Ausgegangen wird hierbei von einer Situation, wie sie in Fig. 9a dargestellt ist. Die Wasserkatze 28 hat von der Transferkatze 32 gerade einen Belade-Container 22B übernommen und ist dabei, den Container 22B mittels des Hubwerks 28b abzusenken, was in Fig. 9a durch einen Pfeil I angedeutet ist. Ferner hat die Transferkatze 32 von der Wasserkatze 28 einen Entlade-Container 22E min in den oberen Aufnahmebereich 32o übernommen und befindet sich auf Landfahrt, d. h. sie bewegt sich mit dem Container 22E min längs der Kranbrücke 16 auf die Landkatze 26 zu, was in Fig. 9a durch den Pfeil L angedeutet ist.

Die Landkatze 26 hat einen Belade-Container 22B min vom Kai 12 aufgenommen und ist gerade dabei, diesen mittels ihres Hubwerks 26b anzuheben, was in Fig. 9a mit einem Pfeil II min angedeutet ist. Unterdessen wird ein zuvor von der Landkatze 26 abgesetzter Entlade-Container 22E von einer landgestützten Transporteinheit 40 vom Kai 12 abtransportiert.

Gemäss Fig. 9b hat die Landkatze 26 den Belade-Container 22B min bis in eine dem Niveau des unteren Aufnahmebereichs 32u der Transferkatze 32 entsprechende Höhe angehoben. Ferner wurde die Transferkatze 32 unmittelbar an die Landkatze 26 herangefahren. Nunmehr wird die untere Bedienvorrichtung 36u landseitig ausgefahren und die Landkatze 26 senkt den Belade-Container 22B min ab, bis er auf der unteren Containeraufsetzfläche 38u aufsteht. Anschliessend beginnen Landkatze 26 und Transferkatze 32 eine gemeinsame landgerichtete Versatzfahrt um etwas mehr als eine Containerbreite, was in Fig. 9b mit einem Pfeil VL angedeutet ist. Zur Durchführung dieser Versatzfahrt ist es von Vorteil, wenn die Transferkatze 32 lösbar mit der Landkatze 26 verriegelt werden kann, so dass eine Relativbewegung der beiden Katzen 26 und 32 während der Versatzfahrt unterbunden wird.

Die Wasserkatze 28 hat unterdessen den Belade-Container 22B auf dem Container-Schiff 18 abgeladen und befindet sich auf einer landgerichteten Versatzfahrt um eine Stapelbreite (Pfeil VW in Fig. 9b), um mit ihrem Spreader 28c den nächsten Entlade-Container 22E min min aufzunehmen.

Gemäss Fig. 9c wird der Spreader 28c der Wasserkatze 28 an den Entlade-Container 22E min min angekuppelt. Der Spreader 26c der Landkatze 26 wird von dem Belade-Container 22B min gelöst und der Belade-Container 22B min mittels der unteren Bedienvorrichtung 36u in den unteren Aufnahmebereich 32u der Transferkatze 32 eingeholt. Hierauf wird der Spreader 26c soweit wie möglich angehoben, der Entlade-Container 22E min mittels der oberen Bedienvorrichtung 36o aus dem oberen Aufnahmebereich 32o ausgefahren und der Spreader 26c an den Entlade-Container 22E min angekuppelt. Nunmehr wird

die obere Bedienvorrichtung 36o wieder eingeholt. Unterdessen vollenden Transferkatze 32 und Landkatze 26 ihre gemeinsame Versatzfahrt (Pfeil VL). Ferner wird von der Transporteinheit 40 der nächste Belade-Container 22B min min am Kai 12 angeliefert.

Gemäss Fig. 9d befindet sich die Transferkatze 32 mit dem Belade-Container 22B min auf Wasserfahrt, d. h. sie bewegt sich mit diesem längs der Kranbrücke 16 auf die Wasserkatze 28 zu, was in Fig. 9d durch den Pfeil W angedeutet ist. Gleichzeitig senkt die Landkatze 26 den Entlade-Container 22E min mittels ihres Hubwerks 26b ab (Pfeil II). Unterdessen hebt die Wasserkatze 28 den Entlade-Container 22E min mittels ihres Hubwerks 26b an (Pfeil I min).

Gemäss Fig. 9e hat die Wasserkatze 28 den Entlade-Container 22E min min soweit wie möglich angehoben, d. h. in eine dem oberen Aufnahmebereich 32o der Transferkatze 32 entsprechende Höhe. Ferner wurde die Transferkatze 32 unmittelbar an die Wasserkatze 28 herangefahren. Nunmehr wird die obere Bedienvorrichtung 36o wasserseitig ausgefahren und die Wasserkatze 28 senkt den Entlade-Container 22E min min ab, bis er auf der oberen Containeraufsetzfläche 38o aufsteht. Anschliessend beginnen Wasserkatze 28 und Transferkatze 32 eine gemeinsame wassergerichtete Versatzfahrt um eine Stapelbreite, was in Fig. 9e mit einem Pfeil VW min angedeutet ist. Zur Durchführung dieser Versatzfahrt ist es von Vorteil, wenn die Transferkatze 32 auch mit der Wasserkatze 28 lösbar verriegelt werden kann, so dass eine Relativbewegung der beiden Katzen 28 und 32 während der Versatzfahrt unterbunden wird.

Die Landkatze 26 hat den Entlade-Container 22E min auf dem Kai 12 abgestellt und ihren Spreader 26c von diesem abgekuppelt. Sie befindet sich gerade auf einer wassergerichteten Versatzfahrt (Pfeil VL min in Fig. 9e) um eine Stapelbreite, um den nächsten Belade-Container 22B min min aufzunehmen.

Gemäss Fig. 9f wird der Spreader 26c der Landkatze 26 an den Belade-Container 22B min min angekuppelt. Der Spreader 28c der Wasserkatze 28 wird von dem Entlade-Container 22E min min gelöst und der Entlade-Container 22E min min mittels der oberen Bedienvorrichtung 36o in den oberen Aufnahmebereich 32o der Transferkatze 32 eingeholt. Hierauf wird der Belade-Container 22B min mittels der unteren Bedienvorrichtung 36u aus dem unteren Aufnahmebereich 32u ausgefahren und der Spreader 28c abgesenkt und an den Belade-Container 22B min angekuppelt. Unterdessen vollenden Transferkatze 32 und Wasserkatze 28 ihre gemeinsame Versatzfahrt (Pfeil VW min). Nunmehr wird die untere Bedienvorrichtung 36u wieder eingeholt.

Der vorstehend beschriebene Doppelspielbelade- und -entladezyklus wird so lange wiederholt, bis das Container-Schiff 18 vollständig ent- und gleichzeitig beladen worden ist. Hierbei wird immer dann, wenn ein Entladecontainer-Stapel 20 auf dem Container-Schiff 18 vollständig abgetragen wurde (als nächstes wird dies der Stapel 20 min in Fig. 9f sein), Wasserkatze 28 und Transferkatze 32 keine gemeinsame Versatzfahrt ausführen, so dass umgehend mit dem Füllen der entstandenen Lücke mit Belade-Containern begonnen werden kann.

In Fig. 4 ist eine zweite Ausführungsform einer Transferkatze dargestellt, wobei analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 100.

Da die Transferkatze und Hubkatzen allgemein derart ausgebildet sind, dass die Transferkatze störungsfrei an den Hub<DP N=20>katzen vorbeibewegt werden kann, wenn nur die Hubwerke der Hubkatzen im wesentlichen vollständig angehoben sind (vgl. insb. Fig. 2), ist es möglich, lediglich den unteren Aufnahmebereich 132u der Transferkatze 132 mit einer Bedienvorrichtung 136 zu versehen (im vorliegenden Fall in Form von Teleskop-Gabeln 134). Im oberen Aufnahmebereich 132o sind keine Bedienvorrichtungen vorgesehen.

Die Übergabe von Containern in den oberen Aufnahmebereich 132o kann bei dieser Ausführungsform in der Art vorgenommen werden, dass die Transferkatze 132 zunächst direkt unter die jeweilige Hubkatze bewegt wird, wenn diese einen Container so weit wie möglich angehoben hat. Hierauf wird der Container mittels des Hubwerks der Hubkatze abgesenkt, bis der Container mit seiner Unterkante auf der oberen Containeraufsetzfläche 138o aufliegt, die von der Oberseite des oberen Verbindungsbodens 132b gebildet wird. Nach Lösen und Anheben des Spreaders kann die Transferkatze 132 schliesslich mit dem Container wieder wegbewegt werden bzw. kann die Transferkatze 132 oder die jeweilige Hubkatze eine Versatzfahrt um etwa eine Containerbreite ausführen. Zur Übernahme eines Containers aus dem oberen Aufnahmebereich 138o werden die vorstehend beschriebenen Schritte entsprechend in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt.

Die vorstehend für die Transferkatze 132 beschriebene Betriebsweise ist prinzipiell auch mit der Transferkatze 32 gemäss Fig. 3a durchführbar.

In Fig. 5a ist eine dritte Ausführungsform einer Transferkatze dargestellt, wobei analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 200.

Die Ausführungsform gemäss Fig. 5a unterscheidet sich von den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen durch den Aufbau der Bedienvorrichtung 236. Die Bedienvorrichtung 236 umfasst einen Rolltisch 242 mit einer Rolltischplatte 242a und an deren Unterseite angebrachten Rollen 242b, von denen in Fig. 5a lediglich eine dargestellt ist. Die Rollen 242b können von einem nicht dargestellten Antrieb angetrieben werden, bspw. einem Elektromotor. Ferner umfasst die Bedienvorrichtung 236 zwei Profilträger 244 mit im wesentlichen U-förmigem Querschnitt, die an der Transferkatze 232 derart befestigt sind, dass der Basisschenkel der U-Form jedes der Profilträger 244 an einer zugeordneten Seitenwand 232a und einer der Seitenschenkel der U-Form an dem Verbindungsboden 232b anliegen, wobei die offenen Seiten der U-Form einander zugewandt angeordnet sind. Der Rolltisch 242 ist derart bemessen, dass er in die Profilträger 244 eingreift und die Rollen 242b auf dem an dem Verbindungsboden 232b anliegenden Seitenschenkel aufstehen. Damit der Rolltisch 242 wasserseitig (Pfeil W) und landseitig (Pfeil L) aus der Transferkatze 232 ausgefahren werden kann, stehen die beiden Profilträger 244 wasser- und landseitig über die Seitenwandungen 232a der Transferkatze 232 über. Die Länge der Profilträger 244 ist hierbei derart bemessen, dass der Rolltisch 242 zum Containeraustausch mit einer der Hubkatzen 26 bzw. 28 in eine Bedienstellung, bspw. die in Fig. 5b dargestellte wasserseitige Bedienstellung, ausgefahren werden kann. Um ein Herausfallen des Rolltisch 242 aus den Profilträgern 244 verhindern zu können, sind diese beidseits mittels Abschlussblechen 244a verschlossen. Fig. 5c zeigt die Transferstellung des Rolltischs 242.

Obgleich in den Fig. 5a bis 5c die Bedienvorrichtung 236 als dem unteren Aufnahmebereich 232u zugeordnet dargestellt ist, kann sie auch zum Bedienen des oberen Aufnahmebereichs eingesetzt werden, wenn die Profilträger 244 einen ausreichenden Abstand A voneinander aufweisen (siehe Fig. 5a), dass ein Container 22 samt daran angekuppeltem Spreader 26c bzw. 28c zwischen ihnen hindurch bewegt werden kann.

In Fig. 6a ist eine vierte Ausführungsform einer Transferkatze dargestellt, wobei analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 300.

Die Ausführungsform gemäss Fig. 6a unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform gemäss Fig. 5a dadurch, dass anstelle des Rolltischs 242 ein Plattenbandförderer 346 rollbeweglich in Profilträger 344 eingreift, die den Profilträgern 244 gemäss Fig. 5a entsprechen. Der Plattenbandförderer 346 umfasst gemäss Fig. 6b einen Führungskörper 346a mit zwei Antriebswalzen 346b, die von einem nicht dargestellten Antrieb angetrieben werden können, bspw. einem Elektromotor. Die Antriebswalzen 346b sind an voneinander beabstandeten Schmalseiten des Führungskörpers 346a mit im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Achsen angeordnet, wobei die Längsseiten der Antriebswalzen 346b in die Profilträger 344 eingreifen. Um die Antriebswalzen 346b und den Führungskörper 346a ist ein Endlosband 346c gespannt. Das Endlosband 346c besteht aus einer Vielzahl von Einzelplatten 346d (Fig. 6b), deren Abmessung in Achsrichtung der Antriebswalzen 346b wesentlich grösser als ihre Abmessung quer zu dieser Achsrichtung ist und die gelenkig miteinander verbunden sind.

Aufgrund der Bauart des Plattenbandförderers 346 muss der Führungskörper 346a des Plattenbandförderers 346 lediglich um den Abstand $1/2X$ (siehe Fig. 6c) bewegt werden, wenn das Endlosband 346c um den Abstand X bewegt werden soll, um einen Container 22 aus der wasserseitigen Bedienstellung gemäss Fig. 6b in die Transferstellung gemäss Fig. 6c überzuführen. Analoges gilt für die Überführung zwischen landseitiger Bedienstellung und Transferstellung. Daher muss die Abmessung Y min des Plattenbandförderers 346 in Längsrichtung der Profilträger 344 etwa doppelt so gross sein wie die Abmessung Y des Aufnahmebereichs 332u in dieser Richtung (vgl. Fig. 6b). Somit ragt der Plattenbandförderer 346 in seiner Transferstellung gemäss Fig. 6c land- und wasserseitig aus dem jeweiligen Aufnahmebereich hervor. Aufgrund dieses Überstands wird die Bedienvorrichtung 336 bevorzugt lediglich im unteren Aufnahmebereich 332u eingesetzt, obwohl es prinzipiell möglich ist, eine dem oberen Aufnahmebereich zugeordnete Plattenband-Bedienvorrichtung bspw. in die wasserseitige Bedienstellung (analog Fig. 6b) auszufahren, wenn dem unteren Aufnahmebereich landseitig ein Container zugeführt oder von diesem weggeführt werden soll.

Es soll festgehalten werden, dass die vorstehend an Hand der Fig. 3a bis 6c beschriebenen

unterschiedlichen Ausführungsformen von Bedienvorrichtungen beliebig miteinander kombiniert werden können. Als Beispiel sei hier lediglich eine Transferkatze angeführt, bei welcher der obere Aufnahmebereich mit einer Teleskopgabel-Bedienvorrichtung gemäss Fig. 3a und 3b und der untere mit einer Rolltisch-Bedienvorrichtung gemäss Fig. 5a bis 5c ausgerüstet ist.

In Fig. 7a und 7b ist eine fünfte Ausführungsform einer Transferkatze dargestellt, wobei analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 400.

Die Transferkatze 432 umfasst zwei Seitenteile 432a, an deren unteren Enden 432a1 jeweils ein langgestreckter Schwenkträger 448 mittels eines Drehbolzens 450 um eine orthogonal zur Transferrichtung (Doppelpfeil WL) verlaufende, horizontale Drehachse R (vgl. Fig. 7b) drehbar gehalten ist. Der Drehbolzen 450 durchsetzt den Schwenkträger 448 derart, dass dieser in zwei im wesentlichen gleich lange Schenkel 448a unterteilt wird. Jeder dieser Schenkel 448a ist an seinem dem Drehzapfen 450 abgewandten Ende von einem weiteren Drehzapfen 452 durchsetzt, an welchem Schaukeleinheiten 454 um zu der Drehachse R im wesentlichen parallel verlaufende Achsen drehbar gehalten sind. Jede der Schaukeleinheiten 454 weist einen Schaukelboden 454a und ferner zwei Schaukelseitenteile 454b zur Verbindung mit den Drehzapfen 452 auf. Ferner ist ein nicht dargestellter Antrieb vorgesehen, mittels dessen die den beiden Seitenteilen 432a zugeordneten Schwenkträger 448 in Drehung (Pfeile B in Fig. 7a) versetzt werden können. Infolge dieser Drehung werden die beiden Schaukeln 454 nach Art eines Riesenrads um die Drehachse R verschwenkt. Die Schaukeln 454 sind derart ausgebildet, dass ihr Schwerpunkt sowohl im unbeladenen als auch im mit einem Container beladenen Zustand unterhalb der von den zugeordneten Zapfen 452 festgelegten Schwenkachse angeordnet sind. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Schaukel 454 automatisch ihre Orientierung relativ zur Transferkatze 432 beibehalten.

Bei Verwendung der vorstehend beschriebenen Transferkatze 432 kann der Austausch eines Belade-Containers 422B und eines Entlade-Containers 422E zwischen Transferkatze 432 und Wasserkatze 428 kann bspw. wie nachstehend erläutert erfolgen:

Die Transferkatze 432, auf deren zu diesem Zeitpunkt unteren Schaukel 454 ein von der nicht dargestellten Landkatze übernommener Belade-Container 422B angeordnet ist, wird direkt unter die Wasserkatze 428 gefahren, die mittels Hubwerk 428b und Spreader 428c einen Entlade-Container 422E soweit wie möglich angehoben hat. Dieser Entlade-Container 422E wird von der Wasserkatze 428 auf der zu diesem Zeitpunkt leeren oberen Schaukel 454 abgesetzt. Hierauf wird der Schwenkträger 448 mittels des nicht dargestellten Antriebs um die Drehachse R gedreht, bis die beiden Schaukeln 454 ihre Positionen getauscht haben. Nunmehr befindet sich die den Belade-Container 422B tragende Schaukel 454 in der oberen Position und die den Entlade-Container 422E tragende Schaukel 454 in der unteren Position, so dass die Wasserkatze 428 den Belade-Container 422B von der nunmehr oberen Schaukel 454 übernehmen kann. Schliesslich wird die Transferkatze 432 mit dem Entlade-Container 422E wieder in Richtung zur Landkatze bewegt und die Wasserkatze 428 senkt den Belade-Container 422B in das Containerschiff ab. Der Lastenaustausch mit der Landkatze erfolgt in entsprechender Weise.

In den Fig. 8a und 8b ist eine sechste Ausführungsform einer Transferkatze dargestellt, wobei analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 500.

Die Transferkatze 532 gemäss Fig. 8a unterscheidet sich von der Transferkatze gemäss Fig. 7a dadurch, dass der Belade-Container 522B und der Entlade-Container 522E nicht wie vorstehend beschrieben nach Art eines Riesenrads durch Verdrehen um eine horizontal verlaufende Drehachse R ihre Positionen tauschen, sondern nach Art eines Karussells durch Verdrehen um eine vertikale Drehachse S. Hierzu ist die Transfereinheit 532 mit einem Drehtisch 556 ausgebildet, der über eine Achse oder Welle 558 von dem die Seitenteile 532a der Transferkatze 532 verbindenden Verbindungsboden 532b um die Achse S drehbar gehalten ist. Um gewährleisten zu können, dass die Transferkatze 532 auch dann stabil auf der Kranbrücke 516 verfahren werden kann, wenn sie lediglich mit einem Container beladen ist, ist das Fahrgestell 532c der Transferkatze in Längsrichtung der Kranbrücke 516 besonders lang ausgebildet.

Die Übernahme des Entlade-Containers 522E von der Wasserkatze 528 und die Übergabe des Belade-Containers 522B an die Wasserkatze 528 erfolgen entsprechend der vorstehend an Hand der Fig. 7a und 7b beschriebenen Vorgehensweise, jedoch mit dem Unterschied, dass zum Positionswechsel der Container 522B und 522E nunmehr der Drehtisch 556 um eine halbe Umdrehung um die vertikal verlaufende Drehachse S gedreht wird.

Im folgenden werden an Hand der Fig. 10a bis 10e Aufbau und Funktion eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Containerverladekrans beschrieben werden, wobei analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 600.

Da die Laderäume von Containerschiffen 618 zur Erhöhung der Stabilität benachbarter Containerstapel 620 üblicherweise mit Trennwänden 660 sind, gilt das vorstehend Gesagte nur für die Be- und Entladung der auf Deck stehenden Container. Zum Be- und Entladen von zwischen den Trennwänden 660 stehenden Containern ist es notwendig, vor der Transferfahrt nach dem Absetzen des Belade-Containers, den leeren Spreader zunächst über den oberen Rand der Trennwand 660 zu heben und ihn anschliessend auf den nächsten Entlade-Container wieder abzusenken. Dies kostet Zeit. Eine weitere Reduzierung der Kranspielzeit kann durch Einsatz der in den Fig. 10a bis 10e dargestellten Ausführungsform erzielt werden. Der Containerverladekran 610 unterscheidet sich von dem Containerverladekran 10 gemäss Fig. 1 dadurch, dass die Wasserkatze 628 mit zwei Hubwerken 628b1 und 628b2 mit zugeordneten Spreadern 628c1 bzw. 628c2 ausgebildet ist.

Im folgenden wird von einer Situation ausgegangen, wie sie in Fig. 10a dargestellt ist. Die Wasserkatze 628 hat von der Transferkatze 632 gerade einen Belade-Container 622B mit dem Spreader 628c1 übernommen und ist dabei, beide Hubwerke 628b1 und 628b2 abzusenken, was in Fig. 10a durch einen Pfeil I angedeutet ist. Ferner hat die Transferkatze 632 von der Wasserkatze 628 einen Entlade-Container 622E min in den oberen Aufnahmebereich 632o übernommen und befindet sich auf Landfahrt (Pfeil L in Fig. 10a). Die Landkatze 626 hat einen Belade-Container 622B min aufgenommen und hebt diesen an (Pfeil II min in Fig. 10a). Ferner wird ein zuvor von der Landkatze 626 abgesetzter Entlade-Container 622E von einer Transporteinheit 640 abtransportiert.

Der in den Fig. 10b und 10c dargestellte Austausch der Container 622E min und 622B min zwischen Landkatze 626 und der Transferkatze 632 erfolgt auf die gleiche Art und Weise, wie sie vorstehend für den Containerverladekran 10 an Hand der Fig. 9b und 9c erläutert wurde, auf deren Beschreibung hiermit diesbezüglich Bezug genommen wird.

Die Wasserkatze 628 hat unterdessen den Belade-Container 622B auf dem Container-Schiff 618 abgeladen, den Spreader 628c1 gelöst und den Spreader 628c2 an den nächsten Entlade-Container 622E min min angekuppelt.

Gemäss Fig. 10c hebt die Wasserkatze 628 die Spreader 628c1 und 628c2 und somit den Entlade-Container 622W min min an (Pfeil I min). Der Spreader 628c2 mit dem Entlade-Container 622E min min wird hierbei so weit wie möglich angehoben, wohingegen der Spreader 628c1 nur bis in die Höhe des unteren Aufnahmebereichs 632u angehoben wird, wie in Fig. 10d dargestellt ist. Ferner befindet sich gemäss Fig. 10d die Transferkatze 632 mit dem Belade-Container 622B min auf Wasserfahrt (Pfeil W) und die Landkatze 626 senkt den Entlade-Container 622E min ab (Pfeil II).

Gemäss Fig. 10e ist die Transferkatze 632 derart an die Wasserkatze 628 herangefahren, dass der Entlade-Container 622E min min an dem Spreader 628c2 sich bereits in dem oberen Aufnahmebereich 632o befindet. Der Entlade-Container 622E min min kann somit einfach durch Abstellen auf der Aufsetzfläche 638o und Lösen des Spreaders 628c2 an den oberen Aufnahmebereich 632o der Transferkatze 632 übergeben werden, d. h. ohne Ausfahren der Bedienvorrichtung 636o in die wasserseitige Bedienstellung. Gleichzeitig mit dem Abstellen des Entlade-Containers 622E min wird der Belade-Container 622B min mittels der Bedienvorrichtung 636u in die wasserseitige Bedienstellung übergeführt, in der er dann durch Ankuppeln des Spreaders 628c1 von der Wasserkatze 628 übernommen wird. Der Belade-Container 622B min befindet sich hierdurch bereits direkt über dem Container-Stapel 620 min min, auf dem zuletzt der Belade-Container 622B abgestellt worden war, so dass die Wasserkatze 628 bei dem Containerverladekran 610 normalerweise keine Versatzfahrt durchführen muss.

Die Landkatze 626 hat derweil den Entlade-Container 622E min abgestellt und befindet sich auf einer wassergerichteten Versatzfahrt (Pfeil VL min in Fig. 10e) um eine Stapelbreite, um den nächsten Belade-Container 622B min min aufzunehmen.

Der vorstehend beschriebene Doppelspielbe- und -entladezyklus wird solange wiederholt, bis das Container-Schiff 618 vollständig ent- und gleichzeitig beladen worden ist. Hierbei muss die Wasserkatze 628 immer dann eine Versatzfahrt um eine Stapelbreite ausführen, wenn ein Entladecontainer- Stapel 620

auf dem Container-Schiff 618 vollständig abgetragen wurde (in Fig. 10e wird dies als nächstes der Stapel 620 min sein).

Im folgenden werden an Hand von Fig. 11 Aufbau und Funktion eines dritten Ausführungsbeispiels eines Containerverladekrans beschrieben werden, wobei analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 700.

Der Containerverladekran 710 unterscheidet sich von dem Containerverladekran 10 gemäss Fig. 1 dadurch, dass anstelle der längs der Kranbrücke 16 verfahrbaren Transferkatze 32 eine unter dem Kran 710 fest auf dem Kai 712 angeordnete Transfereinheit 732 angeordnet ist und die Landkatze 726 und die Wasserkatze 728 neben den Hubbewegungen auch die Horizontaltransfer der Container übernehmen.

Die Transfereinheit 732 weist einen unteren Aufnahmebereich 732u auf, der von zwei vertikalen Seitenteilen 732a und zwei horizontalen Verbindungsböden 732b umschlossen wird und mit einer Bedienvorrichtung 736 ausgerüstet ist. Die Bedienvorrichtung 736 kann eine beliebige der vorstehend beschriebenen Konstruktionen aufweisen. Der obere Aufnahmebereich 732o verfügt lediglich über einen Boden in Form des oberen Verbindungsbodens 732b. Wasserkatze 728 und Landkatze 726 weisen den gleichen Aufbau auf wie die Wasserkatze 28 und die Landkatze 26 des Containerverladekrans gemäss Fig. 1.

Im folgenden soll für den Containerverladekran 710 kurz das Be- und Entladen von Containern im Doppelspielbetrieb erläutert werden. In einem ersten Schritt nimmt die Wasserkatze 728 einen Entlade-Container 722E auf und transportiert ihn zu der Transfereinheit 732, wo sie ihn in dem oberen Aufnahmebereich 732o, d. h. auf dem oberen Verbindungsboden 732b, abstellt (strich-punktierte Linie (i)). Währenddessen hat die Landkatze 726 einen Belade-Container 722B vom Kai 712 aufgenommen und ihn auf der bereits in die landseitige Bedienstellung ausgefahrene Bedienvorrichtung 736 des unteren Aufnahmebereichs 732u abgestellt (strich-punkt-punktierte Linie (i)).

In einem anschliessenden zweiten Schritt wird der Belade-Container 722B von der Bedienvorrichtung 736 von der landseitigen Bedienstellung in die wasserseitige Bedienstellung übergeführt. Der Spreader 728c der Wasserkatze 728 wird vom oberen Aufnahmebereich 732o zum unteren Aufnahmebereich 732u bewegt, wo er den Belade-Container 722B aufnimmt (strichpunktierte Linie (ii)) und der Spreader 726c der Landkatze 726 wird vom unteren Aufnahmebereich 732u zum oberen Aufnahmebereich 732o bewegt, wo er den Entlade-Container 722E aufnimmt (strich-punkt-punktierte Linie (ii)).

In einem dritten Schritt transportiert die Wasserkatze 728 den Belade-Container 722B zum Containerschiff 718 und stellt ihn dort ab (strich-punktierte Linie (iii)). Gleichzeitig transportiert die Landkatze 726 den Entlade-Container 722E zum Kai 712 und stellt ihn dort ab (strich-punkt-punktierte Linie (iii)).

In einem vierten und letzten Schritt des Arbeitsspiels führen Wasserkatze 728 und Landkatze 726 jeweils eine Versatzfahrt um etwa eine Stapelbreite aus, um vom Schiff 718 bzw. vom Kai 712 den jeweils nächsten Container aufzunehmen (strich-punktierte Linie (iv) bzw. strich-punkt-punktierte Linie (iv)).

Im folgenden werden an Hand von Fig. 12a bis 12d Aufbau und Funktion eines dritten Ausführungsbeispiels eines Containerverladekrans beschrieben werden, mittels dessen ebenfalls ein Be-Entladen eines Containerschiffs im Doppelspielbetrieb möglich ist. In Fig. 12a bis 12d sind analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 800.

Der Containerverladekran 810 unterscheidet sich von dem Containerverladekran 10 gemäss Fig. 1 dadurch, dass sowohl Wasserkatze 828 als auch Landkatze 826 mit zwei Hubwerken 828b1 und 828b2 bzw. 826b1 und 826b2 ausgerüstet sind und ferner die Transferkatze 832 lediglich einen Aufnahmebereich 832s aufweist. Der Abstand der Containeraufsetzfläche 838 des Aufnahmebereichs 832s von der Kranbrücke 816 ist derart bemessen, dass sich die mit einem Container beladene Transferkatze 832 unter einem einen Container tragenden Hubwerk hindurchbewegen kann, wie dies insbesondere in Fig. 12b dargestellt ist.

Im folgenden soll am Beispiel der Wasserkatze 828 kurz die Übernahme eines Belade-Containers 822B von der Transferkatze 832 und die Übergabe eines Entlade-Containers 822E an die Transferkatze 832 beschrieben werden.

Gemäss Fig. 12a hat die Transferkatze 832 gerade von der Landkatze 826 den Belade-Container 822B

übernommen und befindet sich auf der Wasserfahrt zur Wasserkatze 828 (Pfeil W). Die Wasserkatze 828 hat mit ihrem Spreader 828c2 den Entlade-Container 822E vom Containerschiff 818 aufgenommen und hebt diesen an (Pfeil I min).

Gemäss Fig. 12b hat die Wasserkatze 828 den Entlade-Container 822E soweit wie möglich angehoben, so dass die mit dem Belade-Container 822B beladene Transferkatze 832 unter dem Hubwerk 828b2 hindurch bis unter das Hubwerk 828b1 fahren konnte. Der Spreader 828c1 wird abgesenkt, um den Belade- Container 822B von der Transferkatze zu übernehmen.

Nachdem dies geschehen ist, wird die nunmehr leere Transferkatze 832 gemäss Fig. 12c unter das Hubwerk 828b2 gefahren, so dass der Entlade-Container 822E in dem Aufnahmebereich 832s abgestellt werden kann. Hierauf geht die Transferkatze 832 gemäss Fig. 12d mit dem Entlade-Container 822E auf Landfahrt (Pfeil L) und die Wasserkatze 828 senkt den Belade-Container 822B zum Containerschiff hin ab (Pfeil I).

Die Übergabe bzw. Übernahme von Belade-Container 822B und Entlade-Container 822E zwischen Transferkatze 832 und Landkatze 826 erfolgt in entsprechender Weise und wird daher nicht im einzelnen beschrieben werden.

Mit allen vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemässen und vorstehend am Beispiel eines Containerverladekrans erläuterten Lastenverladekrans können Lastenträger, bspw. Containerschiffe, im zeitsparenden Doppelspielbetrieb be- und entladen werden. Da hierbei erfindungsgemäss gleichzeitig die Spielzeit-Vorteile eines mit mehreren Laufkatzen ausgerüsteten Krans genutzt werden können, ergibt sich eine insgesamt deutlich erhöhte Be- und Entladungsrate, die sich bei den vorstehend beschriebenen Beispielen in kürzeren Liegezeiten der Schiffe mit entsprechender Kostenersparnis für die Reedereien niederschlägt.

Im folgenden werden an Hand von Fig. 13a bis 13d Aufbau und Funktion eines vierten Ausführungsbeispiels eines Containerverladekrans beschrieben werden. In den Fig. 13a bis 13d sind analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch vermehrt um die Zahl 900.

Der Containerverladekran 910 unterscheidet sich von dem Containerverladekran 10 gemäss Fig. 1 dadurch, dass die Transferkatze 932 lediglich einen Aufnahmebereich 932s aufweist. Dieser Aufnahmebereich 932s ist mit einer Bedienvorrichtung 936s ausgerüstet ist. Mit dem Containerverladekran 910 wird zwar üblicherweise im Einzelspielbetrieb gearbeitet werden, d. h. das Containerschiff 918 wird entweder beladen oder entladen, jedoch bringt die Ausrüstung des Aufnahmebereich 932s mit der Bedienvorrichtung 936s deutliche Zeitvorteile im Vergleich zu einem herkömmlichen Containerverladekran, dessen einziger Aufnahmebereich nicht mit einer Bedienvorrichtung versehen ist. Dies wird im folgenden am Beispiel des Entladens des Containerschiffs 918 im Einzelspielbetrieb näher erläutert werden.

Ausgegangen wird hierbei von einer Situation, wie sie in Fig. 13a dargestellt ist. Die Wasserkatze 928 hat der Transferkatze 932 gerade einen Entlade-Container 922E min übergeben und senkt ihren Spreader 928c ohne Container ab (Pfeil I), um den nächsten Entlade-Container 922 min min aufzunehmen. Die Transferkatze 932 befindet sich derweil mit dem Entlade- Container 922E min auf Landfahrt (Pfeil L). Die Landkatze 926 hat den vorhergehenden Entlade-Container 922E auf dem Kai 912 abgestellt und ist gerade dabei, ihren Spreader 926c ohne Container anzuheben (Pfeil II min). Derweil wird der Entlade-Container 922E von einer landgestützten Transporteinheit 940 vom Kai 912 abtransportiert.

Hat die Transferkatze 932 die Landkatze 926 erreicht, so wird sie mit dieser verriegelt. Wenn sich der Spreader 926c der Landkatze 926 schliesslich in seiner höchsten Stellung befindet, so dient die Transferkatze 932 der Landkatze 926 den Entlade-Container 922E min an. Gemäss Fig. 13b fährt sie hierzu die Bedienvorrichtung 936s landseitig aus. Hierauf wird der Spreader 926c abgesenkt und an den Entlade-Container 922E min angekuppelt.

Gemäss Fig. 13b hat die Wasserkatze 928 ihren Spreader 928c an den nächst folgenden Entlade-Container 922E min min angekuppelt und hebt ihn gemäss Fig. 13c mittels ihres Hubwerks 926b nach oben (Pfeil I min).

Die Landkatze 926 hat den Entlade-Container 922E min von der Bedienvorrichtung 936s angehoben, so

dass diese in die Transferkatze 932 eingezogen werden konnte. Nunmehr senkt die Landkatze 926 gemäss Fig. 13c den Entlade-Container 922E min mittels ihres Hubwerks 926b ab (Pfeil II). Derweil befindet sich die Transferkatze 932 ohne Container auf Wasserfahrt (Pfeil W).

Die zuletzt beschriebenen Schritte laufen bei einer herkömmlichen Transferkatze ohne Bedienvorrichtung wie folgt ab:

Üblicherweise erreicht die Transferkatze die Landkatze, bevor diese ihren Spreader vollständig angehoben hat. Daher muss die Transferkatze abbremsen und warten, bis der Spreader vollständig angehoben worden ist. Dann bewegt sich die Transferkatze unter die Landkatze, so dass diese den Entlade-Container aufnehmen kann. Damit die Landkatze jedoch hierauf den Entlade-Container zum Kai hin absenken kann, muss zuvor die Transferkatze den Raum unter der Landkatze freigeben haben.

Zur Bewegung der Transferkatze unter die Landkatze muss die grosse Masse von Transferkatze einschliesslich der Masse des Entlade-Containers beschleunigt und wieder abgebremst werden und auch zur Freigabe des Raums unter der Landkatze muss zunächst einmal die Masse der Transferkatze beschleunigt werden. Zur Beschleunigung dieser grossen Masse ist zum einen viel Zeit erforderlich und muss zum anderen viel Energie aufgewendet werden.

Bei dem erfindungsgemässen Containerverladekran 910 braucht zum Andienen des Entlade-Containers 922E min lediglich die Bedienvorrichtung 936s ausgefahren zu werden und zur Freigabe des Raums unter der Landkatze 926 braucht diese lediglich wieder eingezogen zu werden. Folglich muss nicht die gesamte Masse der Transferkatze beschleunigt werden, sondern lediglich die weitaus geringere Masse der Bedienvorrichtung. Dies erfordert zum einen weniger Zeit und spart zum anderen Energie.

Hat die Transferkatze 932 die Wasserkatze 928 gemäss Fig. 13d erreicht, so wird sie mit dieser verriegelt. Befindet sich der Spreader 928c der Wasserkatze 928 zusammen mit dem Entlade-Container 922E min in seiner höchsten Stellung, so fährt die Bedienvorrichtung 936s wasserseitig aus. Hierauf stellt der Spreader 928c den Entlade-Container 922E min auf der Containeraufsetzfläche 938s ab und wird von diesem abgekuppelt.

Die Landkatze 926 hat unterdessen kurz zuvor den Entlade-Container 922E min auf dem Kai abgestellt und beginnt, ihren Spreader 926c in Richtung des Pfeils II min anzuheben.

Auch bei der wasserseitigen Container-Übergabe spart der erfindungsgemässe Containerverladekran im Vergleich zu dem herkömmlichen Containerverladekran sowohl Zeit als auch Energie ein.

Daneben weist die Ausrüstung der Transferkatze mit einer Bedienvorrichtung auch steuerungstechnische Vorteile auf, da die Steuerung der Bewegungen der Transferkatze und der Hubwerke von Land- bzw. Wasserkatze entflochten, d. h. unabhängig voneinander vorgenommen werden können. Wie vorstehend beschrieben, muss bei dem herkömmlichen Containerverladekran die Transferkatze vor der jeweiligen Hubkatze abbremsen, das vollständige Anheben des Spreaders abwarten und sich schliesslich bis genau unter die Hubkatze weiterbewegen, d. h. die Bewegung der Transferkatze muss auf die Bewegung des Hubwerks der Hubkatze abgestimmt erfolgen. Erfindungsgemäss bewegt sich die Transferkatze unmittelbar bis in ihre Endstellung neben der Hubkatze. Hat das Hubwerk seine Endstellung, d. h. seine höchste Stellung, erreicht, so wird auf ein entsprechendes Signal hin die Bedienvorrichtung ausgefahren.

Das Erreichen der jeweiligen Endstellungen kann durch Betätigung an der Hubkatze angeordneter Schalter durch die Transferkatze bzw. die Hubwerke angezeigt werden. Die Bedienvorrichtung ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie in ihrem maximal ausgefahrenen Zustand die erforderliche Relativpositionierung zum Hubwerk der Hubkatze aufweist.

Zum Beladen des Containerschiffs 918 werden die vorstehend beschriebenen Schritte analog in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen.

Der vorstehend beschriebene Zeit-, Energie- und Steuerungsvorteil kann auch bei einer Transferkatze mit zwei übereinander angeordneten Lastaufnahmebereichen erzielt werden, wenn beide Lastaufnahmebereiche mit einer Bedienvorrichtung ausgerüstet sind, wie dies bspw. bei der Transferkatze 32 gemäss Fig. 3a der Fall ist.

Festzuhalten ist ferner, dass der Einsatz des erfindungsgemässen Lastenverladekrans nicht auf das Be- und Entladen von Containerschiffen beschränkt ist. Vielmehr kann er überall dort mit Vorteil eingesetzt

werden, wo grosse Mengen an Stückgut in möglichst kurzer Zeit umgesetzt werden sollen.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Freight loading/unloading crane

Claims of DE4307254

1. Lastenverladekran (910), insbesondere Containerverladekran, umfassend:
eine Kranbrücke (916) mit zwei in einer Transferrichtung (W, L) voneinander im Abstand angeordneten Längsenden, wobei jedem der Längsenden mindestens eine auf der Kranbrücke (916) in der Transferrichtung (W, L) verfahrbare Hubeinheit (926, 928) zugeordnet ist, welche mindestens ein Hubwerk (926b, 928b) mit zugeordnetem Lastaufnahmemittel (926c, 928c) aufweist, und
eine Transfereinheit (932), die einen Lastaufnahmebereich (932s) mit einer Lastaufnahme­fläche (938s) aufweist,
wobei die Transfereinheit (32) und die Hubeinheiten (926, 928) derart ausgebildet sind, dass zwischen jeder der Hubeinheiten (926, 928) und der Transfereinheit (932) Lasten (922) ausgetauscht werden können, dadurch gekennzeichnet,
dass dem Lastaufnahmebereich (932s) eine Bedienvorrichtung (936) zugeordnet ist, mittels derer die Lastaufnahme­fläche (938s) zum Lastenaustausch mit einer vorderen der Hubeinheiten in einer Vorwärtsrichtung (W) zwischen einer Transferstellung (siehe bspw. Fig. 3a) und einer vorderen Bedienstellung (siehe bspw. Fig. 3b) verstellbar ist und zum Lastenaustausch mit einer hinteren der Hubeinheiten in einer Rückwärtsrichtung (L) zwischen der Transferstellung und einer hinteren Bedienstellung verstellbar ist.
2. Lastenverladekran (10; 610; 710), insbesondere Containerverladekran, umfassend:
eine Kranbrücke (16) mit zwei in einer Transferrichtung (W, L) voneinander im Abstand angeordneten Längsenden, wobei jedem der Längsenden mindestens eine auf der Kranbrücke (16) in der Transferrichtung (W, L) verfahrbare Hubeinheit (26, 28; 626, 628; 726, 728) zugeordnet ist, welche mindestens ein Hubwerk (26b, 28b) mit zugeordnetem Lastaufnahmemittel (26c, 28c) aufweist, und
eine Transfereinheit (32; 632; 732), wobei die Transfereinheit (32) und die Hubeinheiten (26, 28; 626, 628; 726, 728) derart ausgebildet sind, dass zwischen jeder der Hubeinheiten (26, 28; 626, 628; 726, 728) und der Transfereinheit (32; 632; 732) Lasten (22) ausgetauscht werden können, dadurch gekennzeichnet,
dass die Transfereinheit (32; 632; 732) mindestens zwei Lastenaufnahmebereiche (32o, 32u) mit jeweils einer Lastaufnahme­fläche (38o, 38u) aufweist, wobei die Lastaufnahmebereiche (32o, 32u) derart angeordnet oder/und ausgebildet sind, dass jeder von ihnen zur Übergabe von Lasten (22) von den Hubeinheiten (26, 28; 626, 628; 726, 728) auf die Lastaufnahme­fläche (38o, 38u) und zur Übernahme von Lasten (22) durch die Hubeinheiten (26, 28; 626, 628; 726, 728) von der Lastaufnahme­fläche (38o, 38u) (im folgenden kurz: Lastenaustausch mit den Hubeinheiten) mit jeder der Hubeinheiten (26, 28; 626, 628; 726, 728) zusammenwirken kann.
3. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Lastenaufnahmebereiche (32o, 32u; 132u; 232u; 332u) eine Bedienvorrichtung (36; 136; 236; 336) aufweist, mittels derer die Lastaufnahme­fläche (38o, 38u; 138u; 238u; 338u) zum Lastenaustausch mit einer vorderen der Hubeinheiten in einer Vorwärtsrichtung (W) zwischen einer Transferstellung (siehe bspw. Fig. 3a) und einer vorderen Bedienstellung (siehe bspw. Fig. 3b) verstellbar ist und zum Lastenaustausch mit einer hinteren der Hubeinheiten in einer Rückwärtsrichtung (L) zwischen der Transferstellung und einer hinteren Bedienstellung verstellbar ist.
4. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 1 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienvorrichtung (36; 136) wenigstens ein verlängerbares Element (34; 134) mit einem an der Transfereinheit (32; 132) befestigten Basisteil (34a) und wenigstens einem relativ zum Basisteil (34a) teleskopierend in Vorwärtsrichtung (W) und Rückwärtsrichtung (L) verstellbaren Teleskopteil (34b, 34c) aufweist.
5. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahme­fläche (38u, 38o) von einer dem Basisteil (34a) abgewandten Fläche (34c1) des Teleskopteils (34c) gebildet ist.
6. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 1 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienvorrichtung (236; 336) eine Plattform (242a; 346c) aufweist, die auf in Vorwärtsrichtung (W) und Rückwärtsrichtung (L) aus dem Aufnahmebereich (232u; 332u) vorstehenden

Schienen (244; 344) ausfahrbar ist.

7. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattform von einer festen Platte (242a) gebildet ist, die mittels daran befestigten Rollen (242b) auf den Schienen (244) ausfahrbar ist, wobei die Lastaufnahmefläche (238u) von einer oberen horizontal verlaufenden Fläche der festen Platte (242a) gebildet ist.

8. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattform von einem um einen Führungskörper (346b) gezogenen Endlosband (346c) gebildet ist, das mittels Walzenelementen (346b) auf den Schienen (344) ausfahrbar ist, wobei die Lastaufnahmefläche (338u) von einem oberen horizontal verlaufenden Teil des Endlosbandes (346c) gebildet ist.

9. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach einem der Ansprüche 3-8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Lastaufnahmebereiche (38o, 38u; 138o, 138u; 238u; 338u) übereinander angeordnet sind, wobei wenigstens der untere Lastaufnahmebereich (38u; 138u; 238u; 338u), vorzugsweise beide Lastaufnahmebereiche, eine Bedieneinrichtung (36; 136; 236; 336) aufweist.

10. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Lastaufnahmeflächen relativ zu den zugeordneten Lastenaufnahmebereichen (454) festgelegt sind und relativ zur Transfereinheit (432) gemeinsam um eine im wesentlichen horizontal verlaufende Achse (R) verschwenkbar sind, wobei sie ihre Orientierung relativ zur Transfereinheit (432) beibehalten.

11. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Lastaufnahmeflächen an einem im wesentlichen horizontalen und um eine im wesentlichen vertikal verlaufende Achse (S) verdrehbaren Drehtisch (556) fest angeordnet sind.

12. Lastenverladekran (810), insbesondere Containerverladekran, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinheit (832) einen Lastaufnahmebereich (832s) aufweist und dass jedem der Längsenden der Kranbrücke (816) mindestens zwei Hubwerke (826b1, 826b2, 828b1, 828b2) mit jeweils zugeordnetem Lastaufnahmemittel (826c1, 826c2, 828c1, 828c2) zugeordnet sind, von denen jedes (826b1, 828b1 bzw. 826b2, 828b2) mit dem Lastaufnahmebereich (832s) zur Übergabe von Lasten (822) auf die Lastaufnahmefläche (838) und zur Übernahme von Lasten (822) von der Lastaufnahmefläche (838) zusammenwirken kann gleichgültig, ob das jeweils andere, dem gleichen Längsende der Kranbrücke (816) zugeordnete Hubwerk (826b2, 828b2 bzw. 826b1, 828b1) eine Last (822) aufgenommen hat oder nicht.

13. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinheit (32) in Transferrichtung (W, L) verschiebbar ausgebildet ist.

14. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinheit (32) auf einer zwischen den Längsenden der Kranbrücke (16) verlaufenden Transportbahn (30a, 30b) in Transferrichtung (W, L) verschiebbar ist.

15. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinheit (732) in Transferrichtung (W, L) unverschiebbar ausgebildet ist.

16. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinheit an der Kranbrücke fest angeordnet ist.

17. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinheit (732) auf einem den Lastenverladekran (710) tragenden Untergrund (712) in einer zur Transferrichtung (W, L) im wesentlichen orthogonal verlaufenden Richtung bewegbar angeordnet ist.

18. Lastenverladekran, insbesondere Containerverladekran, nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinheit (732) auf einem den Lastenverladekran (710) tragenden Untergrund (712) fest angeordnet ist.

19. Verfahren zum Transport von Lasten (922) zwischen zwei horizontal beabstandeten Lastabstellbereichen (918, 912), bei dem in beiden Lastabstellbereichen (918, 912) die Lasten (922) angehoben und jeweils längs einer ersten Teilstrecke durch ein einem ersten (918 bzw. 912) der Lastabstellbereiche zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem (928 bzw. 926) und längs einer zweiten Teilstrecke durch ein einem zweiten (912 bzw. 918) der Lastabstellbereiche zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem (926 bzw. 928) transportiert werden, wobei zwischen den beiden Teilstrecken eine Übergabe von dem ersten Lastaufnahme- und Transportsystem (928 bzw. 926) an das zweite Lastaufnahme- und Transportsystem (926 bzw. 928) unter Verwendung eines Zwischenträgersystems (932) stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenträgersystem (932) Lasten (922) unter Verwendung einer Bedienvorrichtung (936) von den beiden Lastaufnahme- und Transportsystemen (926, 928) übernimmt oder an diese übergibt.

20. Verfahren zum Transport von Lasten (22) zwischen zwei horizontal beabstandeten Lastabstellbereichen (18, 12), bei dem in beiden Lastabstellbereichen (18, 12) die Lasten (22) angehoben und jeweils längs einer ersten Teilstrecke durch ein einem ersten (18 bzw. 12) der Lastabstellbereiche (18, 12) zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem (28 bzw. 26) und längs einer zweiten Teilstrecke durch ein einem zweiten (12 bzw. 18) der Lastabstellbereiche (18, 12) zugehöriges Lastaufnahme- und Transportsystem (26 bzw. 28) transportiert werden, wobei zwischen den beiden Teilstrecken eine Übergabe von dem ersten Lastaufnahme- und Transportsystem (28 bzw. 26) an das zweite Lastaufnahme- und Transportsystem (26 bzw. 28) unter Verwendung eines Zwischenträgersystems (32) stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Lastaufnahme- und Transportsysteme (26, 28) sowohl bei Annäherung als auch bei Entfernung von dem Zwischenträgersystem (32) eine Last (22) transportieren.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

